

Väyläomaisuuden hallinnan tutkimus- ja kehitystarpeet VOH-tutkimusohjelman jälkeen

Tiehallinnon selvityksiä 8/2007



Väyläomaisuuden hallinnan tutkimus- ja kehitystarpeet VOH-tutkimusohjelman jälkeen

Tiehallinnon selvityksiä 8/2007

Tiehallinto

Helsinki 2007

Kannen kuva: Väyläomaisuuden hallinta on Tiehallinnossa sydämen asia.

Verkkojulkaisu pdf (www.tiehallinto.fi/julkaisut)

ISSN 1459-1553

ISBN 978-951-803-833-0

TIEH 3201034-v

Tiehallinto

Asiantuntijapalvelut

Opastinsilta 12 A

PL 33

00521 HELSINKI

Puhelin 0204 22 11

TIIVISTELMÄ

Tässä raportissa määritellään väyläomaisuuden hallinnan aihealueen tutkimus- ja kehittämistarpeet *Väyläomaisuuden hallinnan tutkimusohjelman* (VOH) jälkeen. Tutkimustarpeet on tunnistettu arvioimalla päättyvän tutkimusohjelman tuloksia väyläomaisuuden hallintaan kohdistuviin tavoitteisiin.

Väyläomaisuuden hallinnan taso vaihtelee omaisuuserästä riippuen. Päälystettyjen teiden hallinnan tiedot ja menetelmät ovat pisimmälle kehittyneet. Sorateiden sekä varusteiden ja laitteiden perustiedot saaminen riittävälle tasolle sen sijaan edellyttää kehitystyötä. Rakenteellinen kunto hallitaan kokonaisuudessaan liian heikosti. Hallintajärjestelmien suhteen suurin tarve on sorateiden sekä varusteiden ja laitteiden hallinnan kehittäminen. Ennustemallien kehitystyössä on huomioitava nykyistä paremmin elinkaariajattelun vaatimukset. Suurimmat tieto- ja menetelmäpuutteet on todettu olevan ylläpidon vaikutuksissa, tietopalveluissa sekä viestinnässä.

Todetut väyläomaisuuden hallinnan tutkimus- ja kehittämistarpeet on yhdistetty kolmeen laajempaan kokonaisuuteen, jotka ovat toisiaan täydentäviä:

1. Ylläpidon kokonaishallinnan kehittäminen.
2. Elinkaarihallinnan parantaminen.
3. Tarve- ja vaikutustiedon täydentäminen.

Näiden kokonaisuuksien sisällä on kehittämisaiheet on tarkennettu ja tarpeiden kiireellisyys on määritelty omaisuuserittäin (päälystetyt tiet, soratiet, sillat, varusteet ja laitteet, kevyen liikenteen väylät).

Ylläpidon kokonaishallinnan kehittäminen ja Elinkaarihallinnan parantaminen soveltuvat Tiehallinnon tutkimus- ja kehittämistoiminnan teemaan *Liikennejärjestelmän taloudellisuus*. *Tarve ja vaikutustiedon täydentäminen* soveltuu vastaavasti teemaan *Liikennejärjestelmän toimivuus*. Esitettyjä kehittämis-kokonaisuuksia voidaan kuitenkin toteuttaa myös tutkimus- ja kehittämis-teemojen ulkopuolisina hankkeina.

Tiehallinnon tulee seuraavaksi päättää painotukset väyläomaisuuden hallinnan kehittämisaiheiden roolista tutkimus- ja kehittämistoiminnan kokonaisuudessa. Tämän jälkeen aihekokonaisuudet on työstettävä projektikuvauksiksi, joihin sisältyy hankkeen koon ja aikataulun määrittely.

Forsknings- och utvecklingsbehov av förvaltning av trafikledsegendom efter VOH-forskningsprogrammet. Helsingfors 2007. Vägförvaltningen,. Vägförvaltningens utredningar 8/2007, 28 s.. ISSN 1459-1553, ISBN 978-951-803-833-0, TIEH 3201034-v.

Nyckelord: vägar, underhåll, forskning, utveckling
Temaklass: 01

SAMMANFATTNING

I denna rapport bestäms forsknings- och utvecklingsbehovet för ämnesområdet förvaltning av trafikledsegendom efter slutet av *Forskningsprogram för förvaltning av trafikledsegendom* (VOH). Forskningsbehoven har identifierats genom att uppskatta forskningsprogrammets resultat enligt målsättningen för förvaltningen av trafikledsegendom.

Nivån på förvaltningen av trafikledsegendom beror på egendomskvantumen. Information och metoder gällande förvaltningen av belagda vägar är klart längst utvecklade. Att uppnå tillräcklig nivå på grundläggande data för grusvägar, utrustning och anordningar förutsätter dock vidare utvecklingsarbete. Tillståndet av vägens konstruktion förvaltas i sin helhet alltför svagt. Angående förvaltningssystemen är det största behovet även här utveckling av grusvägs-, utrustnings- och anordningsförvaltning. I utvecklingsarbetet för prognosmodeller bör livscykelkraven tas i beaktande bättre än vad det görs i nuläget. De största bristerna i informationen och metoderna har hittats i bedömningen av underhåll, informationsservicen och i kommunikationen.

De funna forsknings- och utvecklingsbehoven för förvaltning av trafikledsegendom har slagits samman till tre större helheter, som kompletterar varandra:

1. Utveckling av totalförvaltning av underhåll.
2. Förbättring av förvaltning av livscykelmodellen.
3. Komplettering av behovs- och effektuppgifter.

Dessa helheter innehåller preciserade utvecklingsområden och behovens brådhet har bestämts enligt egendomskvantum (belagda vägar, grusvägar, broar, utrustning och anordningar, gång- och cykelvägar).

Utveckling av totalförvaltning av underhåll samt Förbättring av förvaltning av livscykelmodellen passar i Vägförvaltningens forsknings- och utvecklingsinformationstemat *Trafiksystemets lönsamhet*. *Komplettering av behovs- och effektuppgifter* lämpar sig på motsvarande sätt i temat *Trafiksystemets funktionalitet*. De presenterade utvecklingshelheterna kan dock även genomföras som separata projekt utanför utvecklings- och forskningstema.

Vägförvaltningen bör som följande bestämma betoningen av utvecklingsområdenas roll i helheten av förvaltning av trafikledsegendom. Efter detta bör ämneshelheterna bearbetas till projektbeskrivningar, som innehåller projektets storlek och tidtabell.

SUMMARY

This report defines the research and development needs in the field of road asset management after the *Road Asset Management Research Programme* (VOH). To identify the needs, the results of the research programme have been analysed in respect to the aims of the programme.

The quality of road asset management varies from one part of assets to another. Data and analysis methodologies for the management of paved roads are well developed. The management of gravel roads and road furniture, on the other hand, need development of both data-collection and analysis. There is generally insufficient knowledge of the structural condition of the road network. The management systems of gravel roads and road furniture need to be developed. In the development of prediction models, the requirements of life-cycle analysis should be taken into account. The greatest lack of knowledge and methodologies concern the impacts of maintenance, as well as information services and communication.

The concluded research and development needs have been combined into three complementary subjects:

1. Development of the total management of maintenance.
2. Improvement of the life-cycle management.
3. Closing the gaps of information on needs and impacts on maintenance.

Within these subjects, the areas of development have been elaborated and prioritized by assets (paved roads, gravel roads, road furniture, cycle paths).

Development of the total management of maintenance and Improvement of life-cycle management are applicable to the theme *Transport system economy* in the research and development strategy of the FinnRA. *Closing the gaps of information on needs and impacts on maintenance*, on the other hand, goes under the theme *Transport system service level*. The proposed entities of development can be implemented as independent research projects, too.

The FinnRA should define the role and priorities of road asset management in its research and development strategy. Thereafter, there is a need for detailed project descriptions defining the size, cost and schedule of projects.

ESIPUHE

Väyläomaisuuden hallinnan tutkimusohjelma on lopuillaan. Tutkimusohjelmassa on paikattu niitä tieto- ja menetelmäpuutteita, joita väyläomaisuuden hallinnassa vuoden 2003 alussa tunnistettiin olevan. Tämän jälkeen tarpeita on ilmaantunut niin tutkimusohjelman suosituksina kuin myös ulkoisista tarpeista. Tässä raportoitavassa työssä on selvitetty, mitä kehitystarpeita väyläomaisuuden hallinnan aihealueella tavoitetilan saavuttamiseksi edelleen on ja miten ne tulisi ottaa huomioon Tiehallinnon tutkimus- ja kehittämistoiminnassa tulevana vuosina.

Selvitys on Väyläomaisuuden hallinnan tutkimusohjelman osaprojekti. Työn vastuuhenkilö Tiehallinnossa on ollut Tuomas Toivonen. Ohjausryhmään ovat lisäksi kuuluneet Mikko Inkala, Janne Lintilä, Mervi Karhula ja Anton Goebel.

Selvityksen ovat laatineet Heikki Metsäranta ja Paavo Moilanen Strafica Oy:stä sekä Ari Kähkönen ja Vesa Männistö Pöyry Infra Oy:stä.

Helsinki, tammikuu 2007

Tiehallinto
Asiantuntijapalvelut

Sisältö

1	JOHDANTO	11
2	TAVOITTEET VÄYLÄOMAISUUDEN HALLINNALLE	12
2.1	Keskeiset käsitteet ja rajaukset	12
2.2	Tienpidon tavoitteet	13
2.3	Tiehallinnon tutkimus- ja kehitystoiminnan tavoitteet	14
2.4	Väyläomaisuuden hallinnan tavoitteet	16
3	VÄYLÄOMAISUUDEN HALLINNAN TUTKIMUS- JA KEHITTÄMISTARPEET	18
3.1	Lähestymistapa	18
3.2	Ylläpidon kokonaishallinnan kehittäminen	18
3.3	Elinkaarihallinnan parantaminen	21
3.4	Tarve- ja vaikutustiedon täydentäminen	24
4	VÄYLÄOMAISUUDEN HALLINNAN TUTKIMUS- JA KEHITTÄMISTOIMINNAN JATKO	26
5	KIRJALLISUUS	28

1 JOHDANTO

Väyläomaisuuden hallinnan tutkimusohjelma käynnistyi vuoden 2003 alussa ja se päättyi vuoden 2006 lopussa. Tutkimusohjelma kohdennettiin neljään päätaavoitealueeseen, jotka olivat tieto, tiedon hallinnan menetelmät ja tiedon hyväksikäyttö sekä näiden rinnalla kokonaisuuden hallintaan liittyviä tutkimuksia ja selvityksiä.

Tutkimusohjelman tuloksena on paikattu monia tiedon ja menetelmien puutteita, mutta myös havaittu uusia tutkimus-, selvitys- ja kehityskohteita. Väyläomaisuuden hallinnan tavoitela määriteltiin tutkimusohjelman kuluessa uudelleen vuoden 2005 alussa. Uudessa tavoitetilassa Tiehallinnon visio ja tavoitteet otettiin selkeämmin ohjaamaan väyläomaisuuden hallinnan sisältöä.

Väyläomaisuuden hallinnan tutkimusohjelmasta laaditaan erillinen yhteenveto. Osana lopullista arviointia ja päätelmiä tuodaan tässä selvityksessä esille, mitä kehitystarpeita väyläomaisuuden hallinnan aihealueella edelleen on. Monivuotisen tutkimusohjelman aikana toimintaympäristö muuttuu ja tuo esille uusiakin tarpeita.

Tässä raportissa määritellään väyläomaisuuden hallinnan aihealueen lähivuosien kehitystarpeet. Tutkimustarpeet ryhmitellään yhtenäisiksi kokonaisuuksiksi. Väyläomaisuuden hallinnan tutkimustarpeisiin voidaan jatkossa vastata Tiehallinnon tutkimus- ja kehittämisteemoissa että muussa kehittämistyössä. Tietojärjestelmien kehittämistarpeita työssä ei tarkastella.

2 TAVOITTEET VÄYLÄOMAISUUDEN HALLINNALLE

2.1 Keskeiset käsitteet ja rajaukset

Väyläomaisuudella tarkoitetaan yleisesti liikenneväyliä ja niihin välittömästi liittyviä ja kiinteästi paikkaan sidottuja rakenteita, joita ovat alus- ja päällysrakenteet, sillat, varusteet ja laitteet sekä väylien alla ja yhteydessä olevat maa-alueet. **Väyläomaisuuden hallinta** tarkoittaa väylien ylläpidon ja peruskorjausten järjestelmällistä ja kokonaisvaltaista toimintatapaa, jossa teknis-taloudellinen ja liiketaloudellinen ajattelu yhdistetään analyyttisin menetelmin palvelemaan päätöksentekoa.

Tiehallinnon väyläomaisuus eli **tieomaisuus** käsittää tässä kokonaisuudessa maantiet. Tiehallinnon väyläomaisuuden hallinnan tutkimusohjelma käsittelee maanteiden ylläpitoa ja peruskorjauksia, mutta ei laajennus- tai uusinvestointeja, talvihoitoa, puhtaanapitoa eikä viheralueiden hoitoa.

Tieomaisuustieto on tieomaisuuden määrään, arvoon, ominaisuuteen, kuntoon ja kustannuksiin liittyvää tietoa eli dataa ja ymmärrystä asioiden tilasta ja asioiden välisestä vuorovaikutuksesta. Tieomaisuustietoon liittyy mm. seuraavia käsitteitä:

- **Arvo** tarkoittaa kirjanpito- eli tasearvoa (investointien ja poistojen erotus) tai jälleenhankinta-arvoa (uuden vastaavan hankintahinta). Tiestöllä on myös käyttöarvo, joka kuvaa tieomaisuuden käytön merkitystä ja vaikutuksia tien käyttäjille ja muulle yhteiskunnalle. Käyttöarvon tekijöitä ovat ominaisuudet, kunto ja kustannukset. Käyttöarvolla ja kirjanpitoarvolla on vain vähän yhteistä.
- **Omaisuserät** ovat päällystetyt tiet, soratiet, sillat, kevyen liikenteen väylät sekä varusteet ja laitteet.
- **Ominaisuustiedot** ovat tiedot omaisuuden fyysisistä ja toiminnallisista ominaisuuksista. Fyysiset ominaisuudet tarkoittavat tieomaisuuden mittoja, toiminnalliset ominaisuudet palvelutasoa laajasti ymmärrettynä. Ominaisuustiedot ovat sidottuja paikkaan ja aikaan.
- **Kuntotiedot** kertovat tieomaisuuden ominaisuuksien kuluneisuuden tai rikkoontuneisuuden asteesta suhteessa uuteen vastaavaan. Kuntotietoja saadaan sekä mittaamalla että silmämääräisesti havainnoimalla. Kunto-käsitteeseen liittyy myös tieomaisuuden kulumisen ja käyttäytymisen mallintaminen.
- **Tarvetieto** tarkoittaa tietoa tienkäyttäjien sekä muiden tahojen tieomaisuuteen ja tienpitoon kohdistuvista odotuksista ja tarpeista. Tarvetietoa tarvitaan toimien suunnittelussa ja antamaan merkityksiä vaikutustiedolle.
- **Vaikutustieto** tarkoittaa tietoa eri tekijöiden välisistä syy-seuraussuhteista. Vaikutustietoa tarvitaan mallintamiseen ja ennustamiseen. Esimerkiksi kuntomallien taustalla ovat tiedot esimerkiksi sään, ajan ja liikenteen vaikutuksista kuntoon. Mallin avulla voidaan ennustaa tieomaisuuden kunnon muutoksia. Tietoa kunnon vaikutuksista tienkäyttäjiin ja ympäristöön tarvitaan arvioitaessa ja perusteltaessa ylläpidon toimia.
- **Kustannustieto** tarkoittaa tietoa tienpidon toimien hinnasta. Hintatietoa tarvitaan ylläpidon kannattavuuden ja taloudellisuuden arvioinnissa.

- **Mikrotaso** tarkoittaa yksityiskohtien ja yksittäisten riippuvaisuuksien tarkastelua. Esimerkiksi tienpinnan vauriosumman ja yksittäisen liikkujan ajomukavuuden välisen riippuvaisuuden tutkiminen on mikrotasoa.
- **Makrotaso** tarkoittaa kokonaisuuksien tarkastelua. Esimerkiksi päällystysohjelman optimointi tienpidon ja tienkäyttäjien tarpeiden suhteen tietyn tiepiirin alueella on makrotasoa.

Tieomaisuustiedon pääasiallinen käyttötarkoitus on tieomaisuuden ylläpidon hallinta. Tieomaisuuden hallinta perustuu näiden tietojen hankintaan, ajantasaisten tietorekisterien ylläpitoon sekä tieverkon laadun, kunnon ja käytön mittaamiseen.

2.2 Tienpidon tavoitteet

Tiehallinnon yleisistä tavoitteista ja strategioista johdetut tavoitteet

Tieomaisuuden hallinnan on osana tienpitoa vastattava Tiehallinnon toiminnan yleisiin päämääriin, periaatteisiin ja tavoitteisiin. Tiehallinnon omien määritelmien mukaan kokonaisvaltainen vastuu yhteiskunnasta, sen kehityksestä ja hyvinvoinnista on Tiehallinnolle keskeinen arvo, joka ohjaa päätöksenteossa. Tiehallinnon toimintaa ohjaavat myös lainsäädäntö, liikennepoliittika, sekä Tiehallinnon visio ja sitä tukevat strategiat.

Tiehallinnon vision (Tiehallinto 2006c) mukaan tienpidon lähtökohtana ovat yhteiskunnan tarpeet ja Tiehallinto tekee yhteistyötä liikennejärjestelmän hyväksi. Tiehallinto vastaa asiantuntijana tienpidosta ja tarjoaa haasteellisen työyhteisön. Tiehallinnon visio kohdistaa tieomaisuuden hallinnalle seuraavia odotuksia:

- Tarve tuntea tieomaisuuden ominaisuudet ja tila.
- Tarve ymmärtää tieomaisuuden kunnon merkitys tienkäyttäjille.
- Tarve tuntea ylläpidon ja korvausinvestointien vaikutukset.
- Tarve viestiä selkeästi väyläomaisuuteen liittyvistä asioista.
- Tarve tehdä yhteistyötä muiden väylälaitosten kanssa.
- Tarve osallistua kansainväliseen yhteistyöhön ja tehdä vertaisarviointia.
- Tarve olla edistysellinen tieomaisuustiedon hallitsija.

Toimintastrategia (Tiehallinto 2002b) määrittelee Tiehallinnon keskeiset tehtävät, toimintamallin ja organisaatorakenteen sekä kuvaa kriittiset menestystekijät. Toimintastrategia määrittää Tiehallinnon roolin yhteiskunnassa. Tiehallinnon toimintastrategiasta voidaan johtaa tieomaisuuden hallinnalle seuraavia odotuksia:

- Tarve vaalia tietovarantoja.
- Tarve ymmärtää ja arvioida toimien vaikutuksia.
- Tarve käyttää hyväksi tieomaisuustietoa.

Asiakkuusstrategia (Tiehallinto 2003a, 2006a) ohjaa asiakkuusajattelun ja asiakaslähtöisen toiminnan läpivientiä Tiehallinnossa. Siitä syntyy tarve tuntea ja ottaa toiminnassa huomioon tieomaisuuden kunnon ja siihen vaikuttavien toimien merkitys tienkäyttäjä- ja muille asiakkaille.

Hankintastrategia (Tiehallinto 2003b) määrittelee Tiehallinnon vision odotusten mukaan etenemistavan tilanteeseen, jossa Tiehallinnolla on käytösään parhaat tilauskäytännöt kehittyneillä ja toimivilla markkinoilla. Hankintastrategiasta johtuu tarve laatia perusteet toimivuusvaatimuksille, niin että näin laaditut toimivuusvaatimukset täyttävät sekä suunnittelun että hankinnan tarpeet (tiedetään mitä tietoja hankintaa varten tarvitaan ja mitä tietoja saadaan suunnittelua varten).

Tiedon hallinnan visio ja strategia (Tiehallinto 2002a) pyrkii siihen, että Tiehallinto on julkisen hallinnon edelläkävijä tiedon hallinnassa. Tästä strategiasta johtuu tieomaisuuden hallintaan tarve kehittää tieomaisuustiedon käytettävyyttä omassa toiminnassa (suunnittelu, hankinta, viestintä, yhteistyö) sekä sidosryhmien toimeksiannoissa (urakointi, suunnittelu).

Suunta 2010 (Tiehallinto 2006b) määrittelee suunnittelun lähivuosien kehittämislinjaukset Tiehallinnossa. Linjausten pääteemoina ovat käyttäjälähtöisyys, tehokkuus ja vuorovaikutus. Linjauksiin sisältyvät mm. maankäytön ja tiensuunnittelun yhteistyön parantaminen sekä suunnitteluperiaatteiden, osaamisen ja kunnossapidon suunnitteluprosessin kehittäminen. Tieomaisuuden hallinnalle Suunta 2010-työstä voidaan johtaa seuraavia odotuksia:

- Ylläpidolla on tuotettava aitoa ja todennettavissa olevaa hyötyä.
- Ylläpidon tuotoksen merkitys matka- ja kuljetusketjuissa on tunnettava.
- Ylläpidon toimien vaikutukset ja kustannukset on hallittava.
- Ylläpidon rooli neliporrasajattelussa on ymmärrettävä.

Tiestö- ja liikennetietopalvelujen tavoitetilä (Tiehallinto 2005a) määrittää Tiehallinnon roolin tietojen hankinnan, varastoinnin ja omistajuuden suhteen. Tavoitetilassa tiedot ovat ulkopuolisessa tietovarastossa, joka on mahdollisesti väylävirastojen yhteinen. Tietojen hankinta perustuu pitkäkestoisiin palvelusopimuksiin. Tiehallinto omistaa keskeiset perustiedot, muttei välttämättä tietovarastoja. Toimintamallin tavoitteena on varmistaa tiestö- ja liikennetietojen laatu ja saatavuus sekä Tiehallinnon omaa että ulkopuolista käyttöä varten.

Tavoitetila ja sen jalkauttamiseksi laadittu toteutussuunnitelma antavat eväitä tieomaisuuden hallinnan tietotarpeille. Keskeisiä tietoja ovat tiestö-, silta-, varuste- ja kuntotiedot. Tiehallinto omistaa ja vastaa näistä tiedoista ja niiden hankinnasta. Muiden tietojen (liikenne-, onnettomuus- ja kelitiedot sekä ulkopuoliset tietoaaineisto) osalta Tiehallinnolla tulee tiedot olla käytettävissä, mutta ne hankitaan markkinoilta.

2.3 Tiehallinnon tutkimus- ja kehitystoiminnan tavoitteet

Tiehallinnon uusi tutkimus- ja kehittämisstrategia (Tiehallinto 2006d) määrittelee liikenne- ja viestintäministeriön linjauksia noudatellen niitä teemoja, joiden tutkimukseen tulee panostaa seuraavan viiden vuoden aikana. Tavoitetilan 2011 teemarakenne poikkeaa nykyrakenteesta siten, että teemoja tarkastellaan vahvasti koko liikennejärjestelmän näkökulmasta (Taulukko 1).

Taulukko 1. Tiehallinnon tutkimus- ja kehittämisstrategian nykyinen ja tuleva teema-
rakenne.

Teemat 2006	Tavoiterakenne 2011
Asiakasryhmien tarpeet	Liikennejärjestelmän - palvelutaso
Liikenteen hallinta	- toimivuus
Ekotehokas ja turvallinen liikennejärjestelmä	- ekotehokkuus ja turvallisuus
Väyläomaisuuden hallinta	- taloudellisuus
Yhteistyöohjelmat	Yhteistyöohjelmat
Tienpidon sektoritehtävät	Tienpidon sektoritehtävät

Tavoiterakenteen teemojen sisällöt on määritelty strategiassa seuraavassa kuvattavalla tavalla.

Liikennejärjestelmän palvelutaso. Palvelutaso muodostuu liikennejärjestelmään kohdistuvien tarpeiden, tavoitteiden ja palvelutarjontaa rajaavien reunaehtojen keskinäisestä suhteesta. Teemassa on tavoitteena sovittaa tienpidon kehittämistoimet siten että ne tukevat palvelutason tarjoamista, joka vastaa aidosti yhteiskuntakehityksestä ja asiakasryhmien tutkitusta kysynnästä johdettuja tarpeita.

Liikennejärjestelmän toimivuus. Tavoitteena on luoda edellytykset sille että liikenteen ohjaus ja tietopalvelut sekä tieverkon hoito, ylläpito ja kehittäminen toteutetaan siten, että liikenteelle asetetut palvelutasotavoitteet ja muut tienpidon tavoitteet saavutetaan yhteiskunnan kannalta mahdollisimman edullisesti.

Liikennejärjestelmän ekotehokkuus ja turvallisuus. Liikennejärjestelmätasojen tarkastelujen perusteella selvitetään, miten Tiehallinnon ja tienpidon keinoin sekä yhteistyöllä edistetään ekotehokkuuden ja turvallisuuden tavoitteita, sekä liikennemuotojen työnjakoon vaikuttamisen keinoja. Osallistutaan liikkumisen ohjauksen ja logistiikan kehittämistyöhön yhdessä muiden väylä- ja kuljetuspalveluja tuottavien tahojen kanssa. Selvitetään liikenne- ja kuljetusmuotojen yhteistoiminnan parantamista, ekotehokkuuden ja turvallisuuden väliset yhtymäkohdat ja mahdolliset ristiriidat sekä kehitetään yhteisiä alueidenkäytön suunnitteluun.

Liikennejärjestelmän taloudellisuus. Teemassa yhdenmukaistetaan eri osa-alueiden taloudellisten analyysien käsitteitä, menettelyjä ja menetelmiä. Parannetaan merkittävästi tienpidon tuottavuutta ja prosessien suorituskykyä lähtökohtana tienpidon ja tieliikenteen tehokkuus, ts. tienpidon ja tieliikennepalvelujen tuottamiseen sijoitettujen resurssien ja aikaansaatuisten tuotosten optimaalinen suhde. Taloutta tarkastellaan myös osana liikennejärjestelmää, miten tienpitoon sijoitetuilla resursseilla voidaan tehostaa koko järjestelmän toimintaa.

Yhteistyöohjelmat. Osio tukee aktiivista osallistumista ohjelmien muodostamiseen ja toteutukseen. Tavoitteena on kehittää ja ottaa hallitusti käyttöön kotimaisia ja kansainvälisiä yhteisiä teknologiaratkaisuja, menettelytapoja ja standardeja sekä vahvistaa alan osaamista, vetovoimaisuutta ja kyvykkyyttä. Tiehallinto osallistuu yhteistyöohjelmiin ja -hankkeisiin, jotka palvelevat t&k -painopistealueiden toteuttamista. Jos ohjelma on luontevasti sijoitettavissa jonkin painopistealueen puitteisiin se kuuluu sen tutkimusohjelmaan. Tähän

osioon sijoittuvat ne, joiden laajuus, ajoitus tai muu ominaisuus hankaloittaa teemaan sijoittamista.

Tienpidon sektoritehtävät. Teemassa tehdään tutkimuksia ja selvityksiä, joilla

- toteutetaan Tiehallinnon vastuuta väylätekniikan osaamisen ylläpidosta ja kehittämisestä sekä ohjeistojen laatimisesta sektoritehtäviin kuuluvien substanssialueiden suhteen
- kehitetään hankintamenettelyssä tarvittavia laatuvaatimuksia ja apuvälineitä, jotka edistävät uuden tekniikan käyttöönottoa ja yritysten tuotekehittelyä
- selvitetään nykykäytäntöjen toimivuutta ja niiden parantamistarpeita sekä etsitään ja kehitetään parannusehdotuksia.

Tutkimus- ja kehittämisstrategia antaa puitteet myös väyläomaisuuden hallinnan tutkimustoiminnan jatkosuunnittelulle. On kuitenkin mainittava, että väyläomaisuuden hallintaan liittyvää tutkimus- ja kehittämistyötä tehdään jatkossa myös mainittujen tutkimusteemojen ulkopuolella. Tärkeimmät väyläomaisuuden hallinnalle asetettavat odotukset koskevat tulosten käyttöönottoa ja vaikutus- ja vaikuttavuustiedon tarpeen kasvavaa kysyntää ja siihen vastaamista.

2.4 Väyläomaisuuden hallinnan tavoitteet

Väyläomaisuuden hallinnan tutkimusohjelman tavoitteena on ollut (Tiehallinto 2003c):

"luoda tarvittava tietopohja ja tiedonhallintamenetelmät väyläomaisuuden hallinnalle sekä kehittää systemaattinen toimintatapa, jonka avulla tieverkkoa voidaan hallita nykyistä tehokkaammin koko sen elinkaaren ajan".

Nämä perustavoitteet ovat edelleen voimassa. Hallintaan kehitettäessä on kuitenkin huomioitava, että hallinnalla vastataan entistä tarkemmin tienpidon nykyisiin tavoitteisiin, erityisesti liikennejärjestelmän kokonaisuuden, vaikutusten hallinnan sekä asiakkuus- että hankintastrategian osalta.

Tutkimusohjelman kuluessa tavoitetilä täsmennettiin seuraavasti (Tiehallinto 2005b):

"Tiehallinnolla on tiedot, menetelmät ja osaaminen väyläomaisuuden ylläpitoon tienpidon visioiden ja tavoitteiden toteuttamiseksi".

Tavoitetilassa väyläomaisuuden hallinnalla toteutetaan yhdessä hoidon ja kehittämisen kanssa tienpidolle asetettuja visioita ja tavoitteita. Tavoitteet ovat luonteeltaan ajan myötä vaihtuvia. Hyvä väyläomaisuuden hallinta on valmis tukemaan sekä nykyisiä että tulevia tavoitteita ja vastaamaan kaikkiin eteen tuleviin tavoitteita tukeviin järkeviin kysymyksiin. Väyläomaisuuden määrä- ja kuntotiedot, tietojen ylläpito sekä tietojen analyysityökalut on hallittava riittävän hyvin, jotta ylläpidon toimintalinjat voidaan määritellä nykyisiä ja tulevia tarpeita vastaaviksi.

Väyläomaisuuden hallinnan kyky vastata tavoitteisiin merkitsee väyläomaisuuden hallinnassa seuraavia asioita:

1. Tiehallinnon tulee tietää omaisuuden laatu, kunto ja myös sen arvo riittäväällä tarkkuudella. Valtion kirjanpitovaatimusten mukaisesti määritetyn kirjanpitoarvon lisäksi tulee tuntea väyläomaisuuden käyttöarvon eri ulottuvuudet. Tiedon tarkkuutta on parannettava silloin, jos parempi tieto mahdollistaisi toimenpiteiden järkevämmän kohdentamisen.
2. Tiedot tulee varastoida ja jalostaa Tiehallinnon tietoarkkitehtuurin ja tietopalvelujärjestelmämallin mukaisesti. Tietovarastojen tulee olla Tiehallinnon omaisuutta, mutta niiden ei tarvitse sijaita Tiehallinnon tiloissa.
3. Väyläomaisuuden kunnon kehittyminen ja toimenpiteiden vaikutukset pyytään ennustamaan luotettavasti.
4. Kaikilla väyläomaisuuden osilla on (Tiehallinnossa tai sen käytettävissä) riittävät verkko- ja ohjelmointitason järjestelmät ja niissä tarvittavat lähtötiedot. Järjestelmien avulla voidaan tehdä tarvittavat teknis-taloudelliset laskelmat ottaen huomioon sekä tienpitäjän että tienkäyttäjän kustannukset.
5. Tiehallinnolla on tienpidon visioita ja strategioita tukeva ja kattava toimintalinja väyläomaisuuden ylläpidolle. Eri omaisuuserien toimintalinjat noudattavat samoja peruseriaatteita.
6. Väyläomaisuustiedon hyväksikäyttö on nykyistä laajempaa ja kattavampaa sekä Tiehallinnon sisällä että sen ulkopuolella. Viestintä väyläomaisuuden tilasta on nykyistä aktiivisempaa ja ajantasaisempaa.
7. Väyläomaisuuden ylläpidon ja hoidon keskeiset vaikutukset tunnetaan ja osataan arvioida. Vaikutustietoa käytetään hyväksi tieomaisuuden hallinnassa.
8. Tiehallinnolla on riittävä tuntemus jokaisesta väyläomaisuuden hallinnan osa-alueesta niin keskushallinnossa kuin tiepiireissäkin. Tutkimus- ja kehitystoimintaan on riittävästi sekä rahoitusta että projektien johtamiseen sopivaa henkilöstöä. Yhteistyö yli prosessien on nykyistä toimivampaa.

3 VÄYLÄOMAISUUDEN HALLINNAN TUTKIMUS- JA KEHITTÄMISTARPEET

3.1 Lähestymistapa

Väyläomaisuuden hallinnan tutkimus- ja kehittämistarpeita on tässä työssä kartoitettu suhteessa väyläomaisuuden hallinnan tavoitetilään vasten. Lähtökohtana on ollut hallinnan eri osa-alueiden nykytila ja viime aikoina erityisesti VOH-tutkimusohjelmassa tehdyt selvitykset. Tarpeita on myös peilattu tutkimusohjelman aikana tapahtuneisiin muutoksiin mm. tienpidon tavoitteissa ja Tiehallinnon tutkimus- ja kehittämisstrategiassa.

Tavoitteiden suhteen tehtyä tarveanalyysiä ei ole tässä raportissa erikseen dokumentoitu. Analyysin perusteella on päätelty, että väyläomaisuuden hallinnan "perusasiat" (=määrä, kunto ja rekisterit) hallitaan vaihtelevasti riippuen omaisuuserästä. Päälystettyjen teiden sekä siltojen hallinnan tiedot ja menetelmät ovat pisimmälle kehittyneet. Sorateiden sekä varusteiden ja laitteiden perustiedot saaminen riittävälle tasolle sen sijaan edellyttää kehitystyötä. Rakenteellinen kunto hallitaan kokonaisuudessaan liian heikosti. Ohjelmoinnin ja rahoitustarveanalyysien suhteen suurin tarve on sorateiden sekä varusteiden ja laitteiden hallinnan kehittäminen sekä erityisesti eri omaisuuserien yhtenäinen hallinta. Elinkaariajattelun voimistuminen asettaa entistä laajempia vaatimuksia ennustemallien kehitystyölle. Suurimmat tieto- ja menetelmäpuutteet on todettu olevan ylläpidon vaikutuksissa, tietopalveluissa sekä viestinnässä.

Todettuja väyläomaisuuden hallinnan kehittämistarpeita on käsitelty yksityiskohtaisesti työn ohjausryhmässä sekä laajemmin Tiehallinnon tutkimus- ja kehittämistoimintaa kehittävässä työryhmässä. Tähän raporttiin kehittämistarpeet on yhdistetty kolmeen laajempaan kokonaisuuteen:

1. Ylläpidon kokonaishallinnan kehittäminen.
2. Elinkaarihallinnan parantaminen.
3. Tarve- ja vaikutustiedon täydentäminen.

Näiden kokonaisuuksien sisällä on kehittämisaiheita tarkennettu. Koska kehittämistarpeet ovat eri omaisuuserissä (päälystetyt tiet, soratiet, sillat, varusteet ja laitteet, kevyen liikenteen väylät) erilaisia, on kehitystarpeita ja niiden kiireellisyyttä tarkasteltu vielä omaisuuserittäin.

Kehittämiskokonaisuuksia ei ole tässä työssä jaettu yksittäisiin hankkeisiin. Tämä työ tulee tehdä sen jälkeen, kun painotukset kehittämisen suhteen on määritetty. Toteuttamiskustannusten arviointi on mahdollista vasta tämän jälkeen.

3.2 Ylläpidon kokonaishallinnan kehittäminen

Ylläpidon hallinnan menetelmät ja ohjelmistot ovat melko kehittyneet pääteiden ja siltojen pintakunnon osalta. Ylläpidon työkaluja on kuitenkin tarpeen kehittää ottamaan huomioon laajempia kokonaisuuksia kuin tienpidon kustannukset ja ajokustannukset. Vaikutustiedon ohella tarvitaan kehittyneitä optimointimalleja ja rajahyötyanalyysijä, joilla voidaan tutkia tienpidon toimi-

en (tuotteiden) välisiä prioriteetteja: missä järjestyksessä tienpidosta tingitään rahoituksen vähentyessä ja miten lisärahoitus kohdennetaan vaikuttavimmin. Menetelmien tulisi myös olla joustavia ottamaan huomioon ajan myötä muuttuvat strategiat ja tavoitteisto kaikilta osiltaan. Väyläomaisuuden hallinnan tutkimusohjelmassa kokeiltu monitavoiteoptimointi (RPM, Robust Portfolio Management) on jo antanut lupaavia tuloksia.

Väyläomaisuuden hallinnan tutkimusohjelmassa kehitettiin menetelmä ylläpidon jälkeenjäämän laskemiseksi. Kyse on toimenpidetarpeessa olevan tieomaisuuden korjaamisen kustannuksista. VOH-tutkimusohjelman hankkeessa laskettiin jälkeenjäämä päälystetyille teille, silloille ja sorateille. Muulle tieomaisuudelle ei ollut saatavilla riittävästi lähtötietoja. Tietoa koko tieomaisuuden ja eri omaisuuserien jälkeenjäämästä hyödynnetään niin rahoitustarpeen analysoinnissa ja tienpidon tuotteiden välisessä vertailussa kuin myös toiminnan ohjauksessa ja perusteluviestinnässä. Olisikin tärkeää saada laskettua ylläpitovelka yhtenäisin perustein kaikille omaisuuserille eli myös kevyen liikenteen väylille sekä varusteille ja laitteille. Sorateiden osalta laskenta tulee päivittää vastaamaan uudistettua yhtenäistä kuntoluokitusta. Jälkeenjäämän laskentaa tulee myös luoda toimintamalli, jolla varmistetaan sen seuranta (aikasarjat) ja tietojen hallinta.

Hankintastrategian mukaan ohjelmoinnista ja kohteiden valinnasta vastaa urakoitsija eikä silloin Tiehallinnon tarvitse kehittää ohjelmointityökaluja omaan käyttöönsä. Määrittelemättä kuitenkin on, kehittääkö Tiehallinto ohjelmoinnissa käytettäviä malleja ja työkaluja ja antaa ne urakoitsijoiden käyttöön ja millaisia lisätarpeita Tiehallinnolle sen muuttunut rooli tuo näille järjestelmille.

Tietopalvelujen sisällöllistä ja teknistä kuvaamista on tehty elnfo – hankkeessa ja joitakin tietopalveluja on jo pilotoitu. Ylläpidon suunnittelun käytännön tarpeisiin ei tietopalvelutarpeita ole kuitenkaan kokonaisuudessaan määritetty. Tarvitaan myös päätöksiä Tiehallinnon roolista niiden ylläpidosta ja kehittämisestä jatkossa sekä palvelujen hankkimiseksi Tiehallinnon ulkopuolelta.

Tarve- ja vaikutustiedon tutkimus- ja kehittämiskohteet ovat seuraavat:

1. **Ylläpidon ohjauksen menetelmät:** Kehitetään ylläpidon hallinnan menetelmiä (mm. HIBRIS, PMS, monitavoiteoptimointi, rajahyötyanalyysi) rahoitustarpeen arvioinnin ja määrärahojen jaon tarpeisiin. Selvitetään mahdollisuuksia hankkia tiedot tietopalveluna. Kuvataan toimintamalli miten Tiehallinto varmistaa tietopalveluna tuotettavien tietojen ja analyysien tulosten oikeellisuuden ja käytettävyyden. Kuvataan yhteydet Tiehallinnon perustietovarastoihin. Selvitetään tulosten hyödyntäminen viestinnässä ja tienpidon ohjauksessa.
2. **Yhtenäinen kuntoluokitus:** Käyttöön otettua kuntoluokitusta täydennetään määrittämällä luokitusperusteisiin uusia muuttujia ja niiden raja-arvot. Laaditaan luokitus myös varusteille ja laitteille. Varmistetaan, että tietojärjestelmiin on tehty kuntoluokituksen edellyttämät muutokset, tehdään vaatimusmäärittely puuttuvien järjestelmien ja toimintojen osalta.
3. **Ylläpitovelan laskenta:** Laajennetaan ylläpitovelan laskenta kevyen liikenteen väylille sekä varusteille ja laitteille. Päivitetään sorateiden laskenta vastaamaan uudistettua yhtenäistä kuntoluokitusta. Luodaan toimin-

tamalli, jolla varmistetaan ylläpitovelan seuranta (aikasarjat) ja tietojen hallinta.

4. **Tieverkon kunnon kuvaaminen:** Kuntoinventoinneissa tulee päästä pois silmämääräisistä inventoinneista niiden työläyden ja huonon laadun vuoksi. Päälystettyjen teiden osalta tähän on jo päästy, mutta niidenkin osalta tulee jatkaa mm. sivukaltevuuden ja automaattisen vaurioinventoinnin tunnuslukujen kehittämistä ja ottaa ne käyttöön tienpidon ohjauksessa. Muiden omaisuuserien osalta kehittämistarpeet liittyvät sorateiden rakenteellisen kunnon (kelirikkovauriot) ja pintakunnon sekä kevyen liikenteen väylien vaurioiden automaattiseen mittaukseen. Siltojen osalta on käynnistymässä TEKES-hanke Siltojen monitorointi ja mittaukset (SIMO), joka tuottanee tietoa myös siltojen ylläpitoon. Tiehallinto osallistuu hankkeeseen. Varmistetaan, että työssä huomioidaan myös ylläpidon ja peruskorjauksen näkökulma. Lisäksi on kehitettävä kunnon selkokielistä viestintää osana tienpidon perusteluviestintää.

Taulukosta 2 havaitaan, että kehittämiskohteita on kaikissa omaisuuserissä. VOH-tutkimusohjelmassa pyrittiin saamaan kaikki omaisuuserät hallintaan, mutta minkään osalta ei työn voida vielä sanoa olevan valmista. Sillat on saatu viime vuosien panostuksen jälkeen parhaiten hallintaan, mutta niidenkin osalta on kehitystarvetta erityisesti ylläpidon ohjauksen menetelmissä. Oleellista on saada kaikki omaisuuserät hallintaan yhtenäisin periaattein ja menetelmin.

Taulukko 2. Ylläpidon kokonaishallinnan tutkimus- ja kehittämistarpeet.

Aiheet	Tarkasteltavat omaisuuserät	Päällystetyt tiet	Soratiet	Sillat	Kevyen liikenteen väylät	Varusteet ja laitteet
1. Ylläpidon ohjauksen menetelmät.		!	!	!	!	!
2. Yhtenäinen kuntoluokitus.		!	!		x	!
3. Ylläpitovelan laskenta.		x	!		!	!
4. Tieverkon kunnon kuvaaminen		!	!		!	

!	Välitön ja välttämätön kehittämistarve
x	Tunnistettu kehitystarve, joka ei ole kiireellinen
	Nykyiset tiedot ja menetelmät riittävät

3.3 Elinkaarihallinnan parantaminen

Elinkaariajattelu edellyttää tieomaisuuden koko elinkaaren aikana esiintyvien muutosten, kustannusten ja vaikutusten hallintaa. Tämä tarkoittaa, että on tunnettava tieomaisuuden fyysiset ja toiminnalliset ominaisuudet, näiden tekijöiden riippuvaisuus ajasta, liikenteestä sekä maan, veden ja ilman ominaisuuksista. Lisäksi on tunnistettava tien ominaisuuksien suhde tienkäyttäjien ja muun yhteiskunnan odotuksiin.

Tien pintakunnon mallintaminen (kuntomalleista aina optimoinnin malleihin) on kokonaisuutena jo melko kehittyntä, mutta mallien yksityiskohdissa on muutamia tieto- ja toiminnallisuuspuutteita. Väyläomaisuuden hallinnan tutkimusohjelmassa on juuri kehitetty verkkotason ja hanketason malleja päälystetyille teille ja silloille sekä siltojen elinkaariprofiilin laskentaa. Varusteiden ja laitteiden ikämalleja on niin ikään muodostettu ja tehty selvitys mallien kehitystarpeista Hibris-ohjelmiston käyttöön ottamiseksi. Tutkimustarve kohdistuu erityisesti kunnan eri tunnuslukujen keskinäisten riippuvaisuuksien parempaan ymmärtämiseen. Tällä on merkitystä erityisesti ylläpidon kustannusten ennustamisessa.

Yksittäinen suuri kehittämiskohde on automaattisen vaurioinventoinnin käyttöönotto. Tietoja on nyt kerätty yksi vuosi, mutta tietämys vauriotiedon käytöstä tienpidon ohjauksessa, eri tunnusluvuista ja näiden ennustamisesta on vielä varsin puutteellista.

Tien rakenteellisen kunnan ominaisuudet ja riippuvaisuudet eri tekijöistä (ml. pintakunto) sen sijaan tunnetaan vielä heikosti, vaikka asia on olennainen toimenpiteiden valinnassa sekä tien elinkaaren ymmärtämisessä ja hallinnassa, erityisesti verkkotasolla. Tieto rakenteellisesta kunnosta on kohdekohtaista. Rakenteellisen kunnan mittarit ja mittaamenetelmät ovat kehittymättömät, mistä seuraa että verkkotasolla asiaa ei voi hallita eikä sen kehitystä ennustaa. Rakenteellisen kunnan parantamisen (tai parantamatta jättämisen) vaikutuksia tien ominaisuuksiin, tienpidon toimien tarpeeseen ja tienpidon taloudellisuuteen, tienkäyttäjien kokemaan palvelutasoon ja muuhun yhteiskuntaan ei riittävästi tunneta.

Rakenteellisen kunnan tutkimus- ja kehittämistyötä aloitettiin väyläomaisuuden hallinnan tutkimusohjelmassa. Sorateiden runkokelirikon verkkotason hallintaan kehitettiin menetelmä ja hankkeiden ohjelmointiin priorisointimenetelmä. Painorajoitussuunnittelun kriteereitä tarkennettiin. Rakenteellisen kunnan parempaa hallintaa pohjustettiin esiselvityksin ja tunnuslukuja alustavasti kehittämällä. Verkkotason taipumamittauksin laadittiin suositus. Tieto- ja menetelmäpuutteita jäi kuitenkin vielä paljon.

Elinkaarihallinta on yhteydessä tuotteiden hankintaan. Hallitun elinkaari-suunnittelun avulla voidaan varmistaa, että rakenteet, jotka säilyttävät vaaditut toimivuusominaisuutensa koko suunnitellun käyttöajan tulevat valituiksi. Hankinnan näkökulmasta tarvitaan kestoikämallien lisäksi kehittyneet toimivuusvaatimusten määrittämisperusteet ja todentamismenetelmät. Näiden määrittelyjen myötä voidaan kehittää tuotehyväksyntäjärjestelmä, jolla pystytään toteamaan, täyttävätkö uudet väylätuotteet kestävä kehityksen periaatteet ja vaatimukset. Suunnittelun ja hankinnan yhteistyötä ja vuorovaikutusta näiden asioiden kehittämiseksi tulee parantaa. Asian edistämiseksi

käytössä olevista hankintamalleista ja niiden pilotoinnista tulisi saada systemaattista palautetta ja ottaa niistä saadut kokemukset opiksi.

Kustannustiedon hallinnan ongelmana on ollut kustannuksiin liittyvän tietämyksen katoaminen tilaajalta. Nykyisen hankintastrategian mukaisesti toimitaessa tilaajalla ei ole tietoa eri toimenpiteiden todellisista hinnoista ja kustannusten arviointi on hankalaa. Tilanne on tiedostettu ja infra-alalla on toteutettu mm. IK-kustannus -hanke, jolla on pyritty parantamaan hankkeiden kustannusten hallintaa. Kustannusten riippuvuutta eri tekijöistä ei kuitenkaan tunneta riittävän hyvin ja tähän tulisi jatkossa panostaa.

Ylläpidon toimintaympäristössä tapahtuu jatkuvasti muutoksia, joiden vaikutuksia kuntoon ja ylläpidon kustannuksiin on elinkaariarvioinnissa pystyttävä riittävällä tarkkuudella ennakoimaan muutama kymmenen vuotta tulevaisuuteen. Liikennemäärien ennustaminen osataan hyvin. Sääolosuhteiden pysyvät muutokset ja ajoneuvojen ominaisuuksien ja ajotyyliden muutokset sen sijaan ovat heikommin arvioitavissa. Muutoksilla on vaikutusta tiestön kuntoon. Näiden lisäksi yhteiskunnan ja erityisesti talouden muutoksilla on pitkällä aikavälillä vaikutus siihen, mitä ylläpito maksaa ja millaista palvelutasoa eri osapuolet (tienkäyttäjät, elinkeinoelämä, asukkaat, päättäjät) arvostavat ja haluavat. Toimintaympäristön tulevia muutoksia ja niiden vaikutuksia kuntoon ja ylläpitoon on selvitettävä tarkemmin, kuitenkin kohdistamalla mielenkiinto vain merkityksellisiin muutoksiin.

Infra-alalla käyttöön tulevat tuotetietomalli sekä laatu- ja kustannushallinta (InfraRyl, IK-kustannus) luovat sekä vaatimuksia että mahdollisuuksia väyläomaisuuden hallintaan. Toteutuessaan tuotetietomalli parantanee mahdollisuuksia hallita ja kohdistaa elinkaaren hallintaa liittyviä tietoja.

Elinkaarihallinnan tutkimus- ja kehittämiskohteet ovat seuraavat:

1. **Elinkaarihallinnan työkalut ja menetelmät:** kuvataan eri toimijoiden rooli tien elinkaarihallinnassa ja sovitaan kehittämisen työjako alan toimijoiden kanssa. Infra2010-ohjelmassa elinkaarihallinnan kehittäminen on jäänyt syrjään ja se jäänee tiestön osalta Tiehallinnon vastuulle. Tuotteiden teknisen toimivuuden varmistamiseksi ja keskinäisen vertailun mahdollistamiseksi kehitetään kunnon kehittymisen ennustamista (mm. selvitetään rakenteellisen kunnon ja pintakunnon eri tunnuslukujen keskinäisiä riippuvaisuuksia pitkällä aikavälillä, tehdään malli rakenteellisen kunnon kehityksen ennustamiseksi, tehdään tarvittavat kytkennät pintakunnon ennustemalleihin), rakenteellisen kunnon hallintaa (mm. määritellään tunnusluvut ja niihin tarvittavan datan hankinta ja ylläpito) sekä kehitetään toimivuusvaatimusten määritysperusteita ja todentamismenetelmiä.
2. **Hankintastrategian tukeminen:** Määritellään perusteita, hankitaan aineistoa sekä laaditaan analyysijä ylläpidon toimivuusvaatimusten tekemiseen. Määritellään tiedon hankinnan ja hallinnan vaatimuksia siten, että ne mahdollistavat tuotteiden onnistuneen hankinnan ja samalla säilyttävät Tiehallinnolla riittävät ohjausmahdollisuudet.
3. **Ylläpidon kustannukset:** Selvitetään ylläpidon kustannusten (hinnan) riippuvaisuudet liikenteen määrästä ja ominaisuuksista, ilmastosta, pintakunnosta ja muista tekijöistä, kuten talouden ja markkinoiden kehitys. Tehdään malli muutosten ennustamiseksi ja yhdistetään se kuntoennustemalliin.

4. **Yhteiskunnan muutossuunnat ja niiden merkitys:** Selvitetään yhteiskunnan ja ympäristön pitkän aikavälin muutosten merkitys kuntokehitykseen ja ylläpitotarpeeseen. Tutkitaan tarkemmin merkityksellisiä muutoksia ja tarvittaessa tehdään muutokset kunnon ja kustannusten ennustemalleihin.
5. **Infra-alan tietomallien hyödyntäminen:** Tietomallit käsittävät tieverkkoa ja sen ominaisuuksia kuvaavan tuotetietomallin, kustannusten hallinnan IK-kustannuksen sekä toistaiseksi vasta infrarakentamisen laatuvaatimukset sisältävä infra RYL:in. Selvitetään mitä infra RYL vaikuttaa ylläpitoon laajentuessaan sekä mitä mahdollisuuksia vielä kehitteillä oleva tuotetietomalli tuo ylläpidon elinkaarihallintaan. Vastaavasti selvitetään näiden vaatimukset tieverkon ylläpidolle ja tieomaisuuden hallinnalle.

Taulukossa 3 kuvataan kehittämistarpeet omaisuuserittäin. Kehittämistarve kohdistuu kaikkiin omaisuuseriin. Välitön tarve liittyy elinkaarihallinnan kehittämiseen sekä hankintastrategian tukemiseen. Näihin sidoksissa on ylläpidon kustannustiedon kehittäminen. Erityisen tärkeää on saada suurimmat omaisuuserät eli päälystetyt tiet, sillat ja soratiet näiltä osin hallintaan. Tienpidon kokonaisuuden ja käyttäjänäkökulman vuoksi myös kevyen liikenteen väylät sekä varusteet ja laitteet tulee käsitellä vastaavalla tavalla. Varsinkin kun lähtötilanne niiden osalta on heikompi kuin muun tieomaisuuden.

Taulukko 3. Elinkaarihallinnan parantamisen tutkimus- ja kehittämistarpeet.

Aiheet	Tarkasteltavat omaisuuserät	Päälystetyt tiet	Soratiet	Sillat	Kevyen liikenteen väylät	Varusteet ja laitteet
1. Elinkaarihallinnan työkalut ja menetelmät		!	!	!	!	!
2. Hankintastrategian tukeminen		!	!	!	!	!
3. Ylläpidon kustannukset ja niiden riippuvaisuudet		!	!	!	!	!
4. Yhteiskunnan muutossuunnat ja niiden merkitys		x	x	x	x	x
5. Infra-alan tietomallin hyödyntäminen		x	x	x	x	x

!	Välitön ja välttämätön kehittämistarve
x	Tunnistettu kehitystarve, joka ei ole kiireellinen
	Nykyiset tiedot ja menetelmät riittävät

3.4 Tarve- ja vaikutustiedon täydentäminen

Ymmärrys tienkäyttäjien ja muun yhteiskunnan tarpeista ja toimien vaikutuksista ovat tienpidon suunnittelun ydintietoa. Ylläpitoa (ja muuta tienpitoa) on kautta aikain suunniteltu ja toteutettu pyrkimyksenä tarpeisiin vastaaminen ja myönteiset vaikutukset. Tarpeiden ja vaikutusten rajaukset ovat kuitenkin laajentuneet ja tiedon tason vaatimukset kasvaneet siinä määrin, että ylläpidossa on tarpeen tuntea paremmin sekä tarpeet että toimien vaikutukset ja niiden kohdentuminen.

Ylläpitoon kohdistuvista tarpeista ovat parhaiten hallinnassa teknis-taloudelliset tarpeet. Tämä tarkoittaa tarvetta pitää tieomaisuus siedettäväsä kunnossa mahdollisimman taloudellisesti. Tienkäyttäjien tarpeet osataan ottaa huomioon systemaattisesti ajokustannusten kautta sekä asiantuntija-arviona, jossa tietolähteinä ovat yksittäiset tienkäyttäjäpalautteet tai tienkäyttäjätutkimus- ja kyselyiden tietyt vastaukset. Mainitut tavat kattavat vain osan kokonaisuudesta.

Onkin tarpeen muodostaa kattava käsitys siitä, mitkä ovat ylläpidon keskeiset palvelutasotekijät ja niiden merkitys matka- ja logistisissa ketjuissa. Väyläomaisuuden hallinnan osaamista on rakentaa kytkeä ylläpidon tuotosten (kuntomittareilla mitattavien) ja liikenteen palvelutasotekijöiden välillä. Eri tienkäyttäjäryhmien ja elinkeinoelämän segmenttien ominaisuuksia ja liikenteellisiä tarpeita on lähestytty yleisellä tasolla Tiehallinnon Astar-tutkimusohjelmassa. Haasteena on yhdistää väyläomaisuuden hallinnan detaljitieto yleisen tason tarvetietoon. Viime kädessä on esimerkiksi osattava selittää tien kunnan merkitys tietyn metsäteollisuuden toimitusketjussa eikä hakea vastausta siihen, *haluaako* vai *katsooko* metsäteollisuus *tarvitsevansa* erilaista tiestön kuntoa.

Väyläomaisuuden hallinnan tutkimusohjelmassa on tähän mennessä jo tuotu esille uusien kuntomittareiden tarve.

Ylläpidon vaikutuksissa on paljon tietopuutteita, vaikka esimerkiksi kunnan ja ajokustannusten välinen yhteys makrotasolla tunnetaan VOH-tutkimusohjelmassa tehtyjen selvitysten perusteella jo verrattain hyvin. Tien kunnan ja vaikutusten välisten riippuvaisuuksien tunteminen mikrotasolla on kuitenkin tienpidon osaamisen avaintietoa, jota tarvitaan laajemminkin kuin ylläpidon suunnittelussa. Vaikutustieto palvelee tienpidon suunnittelua ja tienpidon tarpeiden ymmärrettäväksi tekemistä mallien rinnalla (antaa eväät analyttisten tarkastelujen tulosten tulkintaan, selittämiseen ja arviointiin).

Optimointimallien ja kehitteillä olevien rajahyötyanalyysien sekä muiden mallien taustalla ovat yllä mainitun tietopohjan rinnalla asiantuntija-arviot vaikutuksista. Oletusten käyttö ei vähennä mallien käyttökelpoisuutta eikä mallien kehittämistä tule pysäyttää vaikutustiedon vajauden takia, mutta mallien laadun kehittämiseksi on kuitenkin perusteltua parantaa tietopohjaa. Tutkittavia riippuvaisuuksia ovat esimerkiksi kunnan tunnuslukujen ja niiden muutosten vaikutukset tienkäyttäjien kokemukseen, tienpidon kustannuksiin, onnettomuusriskiin, polttoaineen kulutukseen, nopeuteen, ajoneuvojen vaurioitumisriskiin, ajomukavuuteen, melutasoon, päästöihin.

Pitkällä aikavälillä vaikutustietoa on parannettava seuraamalla toimenpiteiden vaikutusten kehittymistä. Seurannan periaatteet, menetelmät ja toiminta-

tavat on kehitettävä. Jo olemassa olevaa havaintotieverkkoa voidaan hyödyntää. Vuosien kuluttua tuotetietomallin käyttöönotto voi olennaisesti vaikuttaa seurannan mahdollisuuksiin.

Tarve- ja vaikutustiedon tutkimus- ja kehittämiskohteet ovat seuraavat:

- 1. Ylläpidon tuotokset ja niiden merkitys:** Määritellään (luokitellaan) ylläpidolla aikaansaavat palvelutasotekijät. Selvitetään palvelutasotekijöiden merkitys matka- ja logistisissa ketjuissa sekä alueellisen palvelutason osana. Kyselyt ja maksuhalukkuustutkimukset ovat mahdollisia menetelmiä.
- 2. Puuttuvat ja puutteelliset mittarit ja analyysimenetelmät:** Pintakunnon mittareiden, tunnuslukujen ja kuntoanalyysien kehittämistarpeita ovat (esimerkiksi) mm. heitot, harjanteet, karkeus, epätasaisuus sekä sorateiden pintakunto ja pintakelirikko. Myös nykyiset mittarit ja niiden laadunhallinta kaipaavat kehittämistä.
- 3. Kunnan vaikutukset:** Määritellään, mitkä tien kunnan ominaisuuksien (mittareiden) ja vaikutusten väliset riippuvaisuudet ovat olennaisia. Selvitetään merkitykselliset riippuvaisuudet mikrotasolla (urasyvyyden vaikutus onnettomuusriskiin, vaurioiden vaikutus melutasoon, jne.). Määritellään tarvittavat muutokset ylläpidon malleihin ja hallintajärjestelmiin.
- 4. Vaikutusten seuranta:** Kehitetään menetelmät ja luodaan käytännöt ylläpidon vaikutusten (kunto, tienpidon kustannukset, tienkäyttäjätyytyväisyys, turvallisuus, jne.) seuraamiseksi. Havaintotieverkon tulosten seuranta ja analysointi sekä tulosten hyödyntäminen kuuluu tähän aihepiiriin.

Taulukossa 4 kuvataan kehittämistarpeet omaisuuserittäin. Vaikutusten seurantaa tulee kehittää kaikissa omaisuuserissä. Päälystetyillä teillä ja sorateilla riittää kehitettävää kaikissa aiheissa, vähiten tarpeita kohdistuu varusteisiin ja laitteisiin.

Taulukko 4. Tarve- ja vaikutustiedon täydentämisen tutkimus- ja kehittämistarpeet.

Aiheet	Tarkasteltavat omaisuuserät	Päälystetyt tiet	Soratiet	Sillat	Kevyen liikenteen väylät	Varusteet ja laitteet
1. Ylläpidon tuotokset ja niiden merkitys.		!	!	!	!	x
2. Puuttuvat ja puutteelliset mittarit ja analyysimenetelmät.		!	!		!	
3. Kunnan vaikutukset.		!	!	x	x	
4. Vaikutusten seuranta.		!	!	!	!	!

!	Välitön ja välttämätön kehittämistarve
x	Tunnistettu kehitystarve, joka ei ole kiireellinen
	Nykyiset tiedot ja menetelmät riittävät

4 VÄYLÄOMAISUUDEN HALLINNAN TUTKIMUS- JA KEHITTÄMISTOIMINNAN JATKO

Väyläomaisuuden hallinnan tutkimusohjelma on parantanut edellytyksiä tieomaisuuden hallintaan selvästi. Kehittämistarpeita kuitenkin riittää aina tietopohjan parantamisesta tieomaisuuden yhtenäiseen hallintaan. Tutkimus- ja kehittämistoiminnalle on ominaista se, että tiedon lisääntyminen kasvattaa ymmärrystä tietojen rajallisuudesta. Väyläomaisuuden hallinnan tutkimusohjelmassa kesken jääneitä kokonaisuuksia on tarpeellista jatkaa eteenpäin keskeytyksettä. "Valmiiksi" tulleet asiat tulee siirtää käyttöönoton kautta osaksi omaa toimintaa.

Väyläomaisuuden hallinnan tutkimus- ja kehittämistoiminnan pitää olla jatkuvaa, koska kysymys on Tiehallinnon ydinosaamisesta. Osaamisen muodot kuitenkin muuttuvat mm. toimintojen ulkoistamisen ja hankintakäytäntöjen kehittymisen myötä. Muutokset merkitsevät esimerkiksi sitä, että Tiehallinnon on jatkossakin tiedettävä, mitä pintakunto merkitsee elinkeinoelämälle ja millaisia pintakunnon mittareiden ja tienpidon vaikutusten väliset riippuvaisuudet ovat. Tiehallinnon ei toisaalta tarvitse kehittää ylläpidon ohjausjärjestelmien käyttöliittymiä tai raportointitapoja.

Tässä raportissa todettuja väyläomaisuuden hallinnan tutkimus- ja kehittämisaioheita on perusteltua viedä eteenpäin tavalla tai toisella. Kehittämistarpeiden kokonaisuudet ovat sovitettavissa Tiehallinnon tutkimus- ja kehittämistoiminnan teemoihin seuraavasti:

LIIKENNEJÄRJESTELMÄN TOIMIVUUS

Tarve- ja vaikutustiedon täydentäminen

1. Ylläpidon tuotokset ja niiden merkitys.
2. Puuttuvat ja puutteelliset mittarit ja analyysimenetelmät.
3. Kunnan vaikutukset.
4. Vaikutusten seuranta.

LIIKENNEJÄRJESTELMÄN

TALOUDELLISUUS

Ylläpidon kokonaisvaltainen kehittäminen

1. Ylläpidon ohjauksen menetelmät.
2. Yhtenäinen kuntoluokitus.
3. Ylläpitovelan laskenta.
4. Tieverkon kunnan kuvaaminen

Elinkaarihallinnan parantaminen

1. Elinkaarihallinnan työkalut ja menetelmät
2. Hankintastrategian tukeminen
3. Ylläpidon kustannukset ja niiden riippuvaisuudet
4. Yhteiskunnan muutossuunnat ja niiden merkitys
5. Infra-alan tietomallien hyödyntäminen

Kehittämiskokonaisuuksia voidaan kuitenkin toteuttaa myös tutkimus- ja kehittämisteemojen ulkopuolisina hankkeina. Tiehallinnon tuleekin seuraavaksi päättää painotukset väyläomaisuuden hallinnan kehittämisaioheiden roolista tutkimus- ja kehittämistoiminnan kokonaisuudessa. Tämän jälkeen aihekokonaisuudet on työstettävä projektikuvauksiksi resurssointia ja aikataulutusta varten. Tämä raportin tekijöiden näkemys kehittämisaioheiden tärkeysjärjestyksestä käy ilmi raportista. Tärkeää olisi kuitenkin tehdä projekteista riittävän isoja kokonaisuuksia.

Tässä työssä on keskitytty tieomaisuuden hallinnan kehittämistarpeisiin. Tämän lisäksi voidaan yleisesti todeta, että rata- ja vesiväylien hallintaa olisi joiltain osin perusteita kehittää tieomaisuuden hallinnan suuntaan. Tämä tarkoittaa sitä, että muut väylävirastot käyttäisivät eräitä samoilla periaatteilla laskettuja tunnuslukuja (kuten kunnossapitovelka ja yhtenäinen kuntoluokitus). Ministeriötasolla kiinnostavin kehittämissuunta on monitavoiteoptimointi-tyylisten menetelmien kehittäminen ja käyttö yli koko toimialan.

5 KIRJALLISUUS

Tiehallinto (2006a). *Asiakkuuden linjaukset ja kehittämisohjelma Toimintastrategian 2005 täydentämiseksi*. Tiehallinto 2006. Saatavissa: <http://www.tiehallinto.fi>

Tiehallinto (2006b). *Suunnittelun lähivuosien keskeiset muutossuunnat – SUUNTA 2010*. Tiehallinto 2006. Saatavissa: <http://www.tiehallinto.fi>

Tiehallinto (2002a). *Tiedon hallinnan visio ja strategia*. Tiehallinto 2002. Saatavissa: <http://www.tiehallinto.fi>

Tiehallinto (2003a). *Tiehallinnon asiakkuusstrategia*. Tiehallinto 2003. Saatavissa: <http://www.tiehallinto.fi>

Tiehallinto (2003b). *Tiehallinnon hankintastrategia*. Tiehallinto 2003. Saatavissa: <http://www.tiehallinto.fi>

Tiehallinto (2006c). *Tiehallinnon toiminnan periaatteet*. Saatavissa: <http://www.tiehallinto.fi>

Tiehallinto (2002b). *Tiehallinnon toimintastrategia*. Tiehallinto 2002. Saatavissa: <http://www.tiehallinto.fi>

Tiehallinto (2005a). *Tiehallinnon tiestö- ja liikennetietopalvelujen tavoitetila*. Tavoitteena laadukas tietopalvelu. Helsinki 2005.

Tiehallinto (2006c). *Tienpidon tutkimus- ja kehittämistoiminnan toimintalinjat 2006–2011*. Tiehallinto 2006. Saatavissa: <http://www.tiehallinto.fi>

Tiehallinto (2005b). *Väyläomaisuuden hallinnan tutkimusohjelma (VOH). Vuosiraportti 2004*. Tiehallinnon selvityksiä 33/2005. Tiehallinto 2005. Helsinki.

Tiehallinto (2003c). *Väyläomaisuuden hallinnan tutkimusohjelma*. Tiehallinnon sisäisiä julkaisuja 8/2003. Tiehallinto 2003. Helsinki.



ISSN 1459-1553
ISBN 978-951-803-830-0
TIEH 3201034-v